

### Ölführende Welle

Die Erfindung betrifft eine ölführende Welle gemäß dem  
5 Oberbegriff der voneinander unabhängigen Patentansprüche 1  
und 7.

10 In vielen Bereichen der Technik sind Wellen bekannt,  
durch deren Axialbohrung ein flüssiges oder gasförmiges  
Medium hindurch leitbar ist. Derartige Wellen werden insbe-  
sondere auch in Getrieben genutzt, bei denen es darauf an-  
kommt, ein unter Druck stehendes Hydrauliköl von einer  
Steuerdruckquelle zu einem mit diesem Steuerdruckmedium zu  
betätigenden Getriebebauteil möglichst bauraumsparend zu  
15 leiten. Derartige Getriebebauteile sind in der Regel Kol-  
ben-Zylinder-Anordnungen, mit denen Kupplungen oder Bremsen  
des Getriebes betätigbar sind, oder mit denen etwa der Ab-  
stand von Kegelscheiben eines stufenlosen Umschlingungsge-  
triebes zur Veränderung des Getriebeübersetzungsverhältnis-  
20 ses verstellbar ist.

Sofern eine solche Getriebewelle einen hinsichtlich  
des zu übertragenden Drehmoments ausreichend großen Durch-  
messer aufweist, können nach dem Stand der Technik auch  
25 zwei oder mehrere parallel nebeneinander angeordnete Axial-  
bohrungen in der Welle vorgesehen sein. Die Einspeisung und  
die Entnahme von Steuerdruckmittel in die beziehungsweise  
aus den Axialbohrungen kann dabei an den Enden der Axial-  
bohrungen und/oder über radiale Bohrungen in der Welle er-  
30 folgen, die mit den Axialbohrungen strömungstechnisch in  
Verbindung stehen.

Insbesondere hinsichtlich der im Getriebebau nicht selten verwendeten vergleichsweise dünnen Wellen besteht oft der Wunsch, diese mit mehr als nur einer axial ausgerichteten Bohrung zur Aufnahme von Steuerdruckmedium und/oder Schmiermittel auszustatten, wobei das Steuerdruckmedium in den verschiedenen Leitungen in der Regel unterschiedliche Steuerdrücke aufweisen soll.

Da in derart dünnen Wellen ohne der Gefahr einer Materialschwächung keine Mehrzahl von achsparallelen Bohrungen ausgebildet werden kann, wird nach dem Stand der Technik in eine vorzugsweise koaxiale Bohrung der Welle ein hohlzylindrisches Röhrchen eingesteckt, welches mit seinem axialen Hohlraum eine erste Druckmittelleitung bildet. Durch Variation des Außendurchmessers eines solchen Röhrchens gegenüber der das Röhrchen umgebenden Axialbohrungswand ist zudem eine weitere Druckmittelleitung geschaffen, die mit üblicherweise radial ausgerichteten Zu- oder Ableitungsbohrungen mit den eingangs genannten Aktuatoren drucktechnisch in Verbindung steht.

Vor diesem Hintergrund ist beispielsweise aus der DE 199 21 750 A1 eine Primärwelle eines stufenlosen Umschlingungsgetriebes mit einer Axialbohrung bekannt, in die ein gegen diese Axialbohrung rotatorisch abgedichtetes Rohr eingeschoben ist, welches selbst zwei Längsbohrungen aufweist.

Darüber hinaus ist aus der DE 196 03 598 A1 eine Sekundärwelle eines stufenlosen Umschlingungsgetriebes bekannt, bei der ein in eine Axialbohrung dieser Welle eingestecktes Rohr mit seinem einen Ende in dem Getriebegehäuse drehfest fixiert ist, während das andere Rohrende in einem

in der Axialbohrung angeordneten Gleitlager gelagert ist. Auch bei diesem Aufbau dient der hohlzylindrische Innenraum des Rohres als erste Steuerdruckleitung, während ein zwischen dem Außendurchmesser des Rohrs und dem Innendurchmesser der Axialbohrung ausgebildeter zylindrischer Ringraum  
5 eine zweite Steuerdruckleitung bildet.

Schließlich offenbart die US 6,015,359 A eine Sekundärwelle eines stufenlosen Umschlingungsgetriebes mit einer Axialbohrung, in die ein spezieller Stopfen fest eingesetzt  
10 ist. Dieser Stopfen unterteilt die Sekundärwellenaxialbohrung in zwei Kammern, wobei der Stopfen selbst über ein ebenfalls in die Axialbohrung eingesetztes Röhrchen zentral mit einem Steuerdruckmittel versorgt wird. Dieses unter  
15 hohem Druck stehende Steuerdruckmittel ist über drei radiale Stopfenbohrungen und einen radial äußeren Ringspalt in zugeordnete radiale Sekundärwellenbohrungen leitbar. Zudem sind in dem Stopfen drei kleine Axialbohrungen ausgebildet, die die beiden vorgenannten Kammern strömungstechnisch mit-  
20 einander verbinden.

Wie die vorstehenden Erläuterungen verdeutlichen, ist die Realisierung von mehreren ölführenden Leitungen in dünnen Wellen bisher deshalb nur sehr unvollkommen gelungen,  
25 weil deren konstruktiver Aufbau komplex und daher der Herstelleraufwand verhältnismäßig groß ist. Es besteht daher die Aufgabe, eine Welle mit mehreren axialen ölführenden Leitungen oder Kanälen vorzustellen, die technisch einfach in ihrem Aufbau sowie kostengünstig herstellbar ist.

30 Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch zwei technische Lösungen erreicht, die sich aus den Merkmalen der beiden unabhängigen Ansprüche 1 und 7 ergeben. Vorteilhafte

Ausgestaltungen und Weiterbildungen zu diesen beiden grundsätzlichen Lösungen sind den jeweiligen Unteransprüchen entnehmbar.

5           Gemäß der ersten Lösung verfügt die ölführende Welle über einen zur Wellenlängsachse coaxialen beziehungsweise achsparallelen Welleninnenraum, sowie über ein in diesem Welleninnenraum angeordnetes Mittel zur Aufteilung des Welleninnenraumes in wenigstens zwei voneinander getrennte  
10   ölführenden Kanäle. Dazu ist vorgesehen, dass die Kanäle als über ihre Längserstreckung zunächst offene Kanäle (ähnlich wie Axialnuten) an der Innenwand der Welle ausgebildet und durch ein in den Welleninnenraum eingeschobenes Rohr voneinander getrennt und gegeneinander abgedichtet sind.

15           In Ausgestaltung dieser Erfindung sind die offenen Kanäle der Welle durch Bohrungen gebildet, die sich hinsichtlich ihrer Querschnittsgeometrie überlappen. Diese offenen Kanäle können beispielsweise mittels eines Bohrwerkzeugs oder durch Rundkneten in die Welle eingebracht  
20   beziehungsweise in dieser ausgebildet sein.

          Unabhängig von dem Herstellverfahren ist zudem vorzugsweise vorgesehen, dass die zunächst noch offenen Kanäle  
25   im Querschnitt kreisbogenförmig ausgebildet sind. Des Weiteren kann es sinnvoll sein, dass die offenen Kanäle derartig in der Welle angeordnet sind, dass deren Längsachsen auf einer gedachten Ebene liegen.

30           In einer anderen Variante der Erfindung kann dagegen vorgesehen sein, dass wenigstens zwei der zunächst noch offenen Kanäle derart zu einem weiteren offenen Kanal ange-

ordnet sind, dass deren drei Längsachsen nicht auf einer gedachten Ebene liegen.

5        Gemäß der zweiten Lösung des der Erfindung zugrunde  
liegendenden technischen Problems ist die ölführende Welle  
ebenfalls mit einem zur Wellenlängsachse coaxialen beziehungs-  
weise achsparallelen hohlzylindrischen Welleninnenraum  
versehen, wobei in dem Welleninnenraum ein Mittel zur Auf-  
10       teilung des Welleninnenraumes in wenigstens zwei voneinan-  
der getrennte Kanäle angeordnet ist. Im Unterschied zu der  
erstgenannten technischen Lösung ist hierbei vorgesehen,  
dass in diesem hohlzylindrischen Welleninnenraum ein profiliertes Rohr angeordnet ist, dessen von einer Kreisgeometrie abweichenden Umfangsflächen mit den jeweils gegenüber-  
15       liegenden Bereichen der Welleninnenwand die gewünschten  
Kanäle beziehungsweise Leitungen bilden.

20       Unabhängig davon, ob die Welle gemäß der ersten oder  
der zweiten technischen Lösung ausgebildet ist, können diese Wellen eine Reihe von vorteilhaften Ausgestaltungen aufweisen.

25       So kann zum Beispiel vorgesehen sein, dass in der Welle  
wenigstens eine radiale Schmiermittelbohrung ausgebildet  
ist, die von einer Schmiermittelquelle zu dem in dem Welleninnenraum angeordneten Rohr führt.

30       Darüber hinaus ist es von Vorteil, wenn das Rohr wenigstens an einem seiner Enden einen Anschlussbereich aufweist, mit dem sich dieses an der Wand des Welleninnenraumes abstützt und/oder ebendort gelagert ist sowie die ölführenden Kanäle gegeneinander abdichtet.

Hinsichtlich der Geometrie des in den Welleninnenraum eingesetzten Rohres kann vorgesehen sein, dass dieses eine zylindrische, dreischenklig, sternförmige oder rechteckförmige Querschnittsgeometrie mit einem zumindest teilweise kreisförmigen Außenumfang aufweist. Über diesen zumindest teilweise kreisförmigen Außenumfang stützt sich das Rohr unter Bildung der Kanäle druckdicht an der Wand des Welleninnenraumes ab.

Das in den Welleninnenraum eingesetzte Rohr kann sowohl als Hohl- oder als Massivprofil ausgebildet sein. Ein als Hohlprofil ausgebildetes Rohr bietet allerdings den Vorteil, dass dessen Innenraum innerhalb des Welleninnenraumes als einer der Kanäle für das Öl genutzt werden kann.

Schließlich wird es bei einer solchen Welle als vorteilhaft angesehen, wenn diese radial zu den Kanälen führende Bohrungen aufweist, durch die Öl in die Kanäle einspeisbar beziehungsweise ableitbar ist.

Zur Verdeutlichung der Erfindung ist der Beschreibung eine Zeichnung beigelegt, in der Ausführungsbeispiele der beiden erfindungsgemäßen Wellen dargestellt sind.

In dieser zeigen:

- Fig. 1 einen Längsschnitt durch eine Getriebewelle mit im mittleren Bereich ausgebildeten axialen ölführenden Kanälen,
- Fig. 2 einen Querschnitt durch die Welle gemäß Fig. 1 im mittleren Bereich, jedoch ohne eingesetztes Rohr,
- Fig. 3 einen Querschnitt durch die Welle wie in Fig. 2, jedoch mit eingesetztem Rohr,

- Fig. 4 einen Querschnitt durch eine andere Welle mit eingesetztem Rohr,
- Fig. 5 einen Längsschnitt durch eine andere Getriebewelle mit im mittleren Bereich ausgebildeten axialen ölführenden Kanälen,
- Fig. 6 einen Querschnitt durch die Welle gemäß Fig. 5 im mittleren Bereich mit eingesetztem rechteckförmigen Rohr,
- Fig. 7 einen Querschnitt durch die Welle gemäß Fig. 5 mit eingesetztem sternförmigen beziehungsweise dreischenkligem Rohr und
- Fig. 8 einen Querschnitt durch die Welle gemäß Fig. 5 mit eingesetztem sternförmigen beziehungsweise dreischenkligem Massivprofil.

Demnach ist Fig. 1 ein Querschnitt durch eine Getriebewelle 1 entnehmbar, in deren mittleren Bereich ein sich axial erstreckender Hohlraum ausgebildet ist, der im Folgenden als Welleninnenraum 35 bezeichnet wird. Dieser Welleninnenraum 35 umfasst drei im Vormontagezustand noch offene Kanäle 3; 4; 5, die in dem für die Figuren 1 bis 3 gewählten Aufbau wie drei übereinander angeordnete und sich überlappende kreisrunde Bohrungen ausgebildet sind.

Nach dem Einstecken eines Rohres 6 in diesen Welleninnenraum 35 trennt dasselbe die drei Kanäle 3; 4; 5 derart druckdicht, dass diese beispielsweise als voneinander unabhängige Steuerdruckleitungen genutzt werden können.

Wie Fig. 1 verdeutlicht, ist das Rohr 6 mit seinem einen Ende 20 in einer Sackbohrung der Welle 1 drehfest eingesteckt, während das andere Ende 19 des Rohrs 6 in der zentralen Bohrung der Welle 1 gelagert ist.

Darüber hinaus ist der Querschnittsdarstellung durch die Welle 1 in Fig. 1 entnehmbar, dass in der Welle 1 auch radiale Druckmittelzuführungsbohrungen 37 beziehungsweise Druckmittelabführungsbohrungen 38 und/oder Schiermittelbohrungen 7 ausgebildet sind, die mit jeweils einem der Kanäle 3; 4; 5 strömungstechnisch in Verbindung stehen.

Fig. 2 zeigt nun einen Querschnitt der Welle 1 in deren mittlerem Bereich. Wie diese Darstellung erkennen lässt, sind bei der hier gewählten Ausführungsform der Erfindung die noch Kanäle 3; 4; 5 noch offen, so dass diese den langgestreckten Welleninnenraum 35 mit einer gemeinsamen Innenwand 2 bilden. Dabei sind die Kanäle 3; 4; 5 so zueinander in der Welle 1 angeordnet, dass deren Längsachsen zusammen mit der Wellenlängsachse 34 auf einer durch die Welle 1 verlaufenden gedachten Ebene 36 liegen. Wie die Querschnittsdarstellung in Fig. 3 zeigt, trennt das in diesen Welleninnenraum eingesteckte Rohr 6 die Kanäle 3; 4; 5 voneinander.

Fig. 4 zeigt nun einen Querschnitt durch eine andere Welle 8, deren Welleninnenraum durch vier sich überlappende kreisbogenförmige und jedenfalls in dem Wellenmaterial noch offene Kanäle 9; 10; 11 gebildet ist. Durch Einstecken des Rohres 13 werden die drei radial äußeren Kanäle 9; 10; 11 von dem Rohr 13 axial und radial gegeneinander druckdicht abgetrennt, wobei durch das Rohr 13 ein vierter Kanal 12 gebildet wird, wenn dieses wie hier dargestellt als Hohlprofil ausgebildet ist.

Wie Fig. 4 verdeutlicht, sind in der vergleichsweise dünnen Welle 4 eine Vielzahl (hier vier) von Kanälen 9; 10; 11; 12 ausbildbar, deren Anzahl lediglich von dem Wellen-



durchmesser und dem notwendigen Querschnitt der Kanäle abhängt.

5 Auch bei dieser Variante der Erfindung kann in dem Wandmaterial der Welle 8 wenigstens eine Druckmittelzu- beziehungsweise Druckmittelabführungsbohrungen 37; 38 sowie Schmiermittelbohrung 7 ausgebildet sein, wobei in diese Schmiermittelbohrung 7 bedarfsweise ein Rohr einzusetzen ist, um unerwünschte Leckageströme von dem mittleren Kanal  
10 zu den beiden benachbarten Kanälen zu vermeiden.

Der Welleninnenraum 35 der Welle 1; 8 kann vorteilhaft durch einander überlappende Bohrungen, durch Rundkneten eines diesbezüglichen Rohrrohrlings oder auch durch eine  
15 geeignete Gussform hergestellt werden.

Die andere in der kurzen Erfindungsbeschreibung genannte Lösung des der Erfindung zugrunde liegenden technischen Problems wird nachfolgend anhand der Figuren 5 bis 8  
20 erläutert. Wie Fig. 5 zeigt, ist die mit der Welle 1 weitgehend vergleichbare Welle 14 mit einem zylindrischen und koaxial zu der Längsachse 34 der Welle 14 ausgerichteten Welleninnenraum 39 versehen.

25 In diesen Welleninnenraum 39 ist ein Rohr 16 eingesteckt, welches mit seinen beiden in diesem Bereich ebenfalls zylindrischen axialen Enden 17; 18 drehfest und druckdicht mit der Innenwand 15 der Welle 14 verbunden ist. Wie die Querschnittsdarstellung gemäß Fig. 6 verdeutlicht,  
30 hat das Rohr 16 in seinem mittleren Bereich in diesem Fall eine im wesentlichen rechteckige Querschnittsgeometrie, wobei jedoch zwei der vier Seiten dieses Rechtecks geometrisch an die Innenwand 15 des Welleninnenraumes 39 ange-

passte Oberflächen haben. Dadurch liegen diese druckmitteldicht an der genannten Innenwand 15 an.

Die anderen beiden Seiten des Rechteckprofils weisen  
5 dagegen vorzugsweise eine axiale Querschnittsreduzierung im Sinne von zwei axial ausgerichteten Längsnuten auf, so dass in diesem Bereich zwischen der Welleninnenwand 15 und der Rohraußenwand zwei gegenüberliegende Kanäle 21; 22 mit etwa linsenförmiger Querschnittsgeometrie ausgebildet sind. Ein  
10 dritter Kanal 23 ist im Inneren des Rechteckrohres 16 vorhanden.

Wie Fig. 6 zudem deutlich macht, kann auch bei diesem Aufbau vorgesehen sein, dass die Welle 14 wenigstens eine  
15 Radialbohrung 33 aufweist, die als Druckmittelzu- beziehungsweise Druckmittelableitungsbohrung oder als Schmiermittelzuführbohrung oder als Schmiermittelabführbohrungen genutzt ist.

Ein Blick auf Fig. 7 zeigt, dass unter Beibehaltung des coaxialen Welleninnenraums 39 in diesem auch ein im Querschnitt etwa stern- oder dreieckförmiges Rohr 27 eingesteckt werden kann, durch das der Welleninnenraum 39 bei Wahl eines Hohlprofils (wie in diesem Ausführungsbeispiel)  
20 in insgesamt vier voneinander druckdicht abgegrenzte Kanäle 24; 25; 27; 28 aufgeteilt werden kann.

Schließlich ist Fig. 8 entnehmbar, dass durch Einsetzen eines sehr kostengünstig herstellbaren dreischenkligen  
30 Massivprofils 32 in den Welleninnenraum 39 des Rohres 14 mit vergleichsweise geringem Herstellkostenaufwand eine vergleichsweise dünne Welle 14 mit insgesamt drei ölführenden Kanälen 29; 30; 31 herstellbar ist.

Bezugszeichen

	1	Welle
5	2	Wand des Welleninnenraumes der Welle 1
	3	Kanal
	4	Kanal
	5	Kanal
	6	Rohr
10	7	Druckmittelzu- bzw. Druckmittelableitungsbohrungen; Schiermittelbohrungen
	8	Welle
	9	Kanal
	10	Kanal
15	11	Kanal
	12	Kanal
	13	Rohr
	14	Welle
	15	Wand des Welleninnenraumes der Welle 14
20	16	Rohr
	17	Anschlussbereich
	18	Anschlussbereich
	19	Anschlussbereich
	20	Anschlussbereich
25	21	Kanal
	22	Kanal
	23	Kanal
	24	Kanal
	25	Kanal
30	26	Kanal
	27	Rohr

- 28 Kanal
- 29 Kanal
- 30 Kanal
- 31 Kanal
- 5 32 Sternprofil
- 33 Druckmittelzu- bzw. Druckmittelableitungsbohrungen;  
Schiermittelbohrungen
- 34 Wellenlängsachse
- 35 Welleninnenraum
- 10 36 Längsachsenebene
- 37 Zuleitungsbohrung
- 38 Ableitungsbohrung
- 39 Welleninnenraum

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Ölführende Welle (1; 8), mit einem zur Wellen-  
5 längsachse (34) koaxialen beziehungsweise achsparallelen  
Welleninnenraum (35) sowie mit einem in dem Welleninnen-  
raum (35) angeordneten Mittel zur Aufteilung des Wellenin-  
nenraumes in wenigstens zwei voneinander getrennte ölfüh-  
rende Kanäle, dadurch g e k e n n z e i c h n e t ,  
10 dass die Kanäle (3; 4; 5; 9; 10; 11; 12) als über ihre  
Längserstreckung offene Kanäle (3; 4; 5; 9; 10; 11; 12) an  
der Innenwand (2) der Welle (1; 8) ausgebildet und durch  
ein in den Welleninnenraum (35) eingeschobenes Rohr (6, 13)  
voneinander getrennt und gegeneinander abgedichtet sind.

15  
2. Welle nach Anspruch 1, dadurch g e k e n n -  
z e i c h n e t , dass die in der Welle (1; 8) ausgebil-  
deten offenen Kanäle (3; 4; 5; 9; 10; 11; 12) durch Bohrun-  
gen gebildet sind, die sich hinsichtlich ihres Querschnitts  
20 überlappen.

3. Welle nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, dadurch  
g e k e n n z e i c h n e t , dass die offenen Kanäle (3;  
4; 5; 9; 10; 11; 12) mittels eines Bohrwerkzeugs oder durch  
25 Rundkneten der Welle (1; 8) gebildet sind.

4. Welle nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch  
g e k e n n z e i c h n e t , dass die offenen Kanäle (3;  
4; 5; 9; 10; 11; 12) eine kreisbogenförmige oder nutförmige  
30 Querschnittsgeometrie aufweisen.

5. Welle nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch  
g e k e n n z e i c h n e t , dass die offenen Kanäle (3;  
4; 5; 9; 10; 11; 12) derartig in der Welle (1; 8) ange-  
ordnet sind, dass deren Längsachsen auf einer Ebene (36)  
5 liegen.

6. Welle nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch  
g e k e n n z e i c h n e t , dass wenigstens zwei der  
offenen Kanäle (10; 11) derart zu einem weiteren offenen  
10 Kanal (9) angeordnet sind, dass deren Längsachsen nicht auf  
einer Ebene liegen.

7. Ölführende Welle (14), mit einem zur Wellenlängs-  
achse (34) koaxialen beziehungsweise achsparallelen hohlzy-  
15 lindrischen Welleninnenraum (39) sowie mit einem in dem  
Welleninnenraum angeordneten Mittel zur Aufteilung des Wel-  
leninnenraumes in wenigstens zwei voneinander getrennte  
Ölführende Kanäle, dadurch g e k e n n z e i c h n e t ,  
dass in dem hohlzylindrischen Welleninnenraum (39) ein pro-  
20 filiertes Rohr (16; 27; 32) angeordnet ist, dessen von der  
Kreisgeometrie abweichende Umfangsflächen mit den jeweils  
gegenüberliegenden Bereichen der Welleninnenwand (15) die  
Kanäle (21 bis 26; 28; 29 bis 31) bilden.

8. Welle nach wenigstens einem der vorherigen An-  
sprüche, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , dass in  
der Welle (1, 8; 14) wenigstens eine radiale Schmiermittel-  
bohrung (7; 33) ausgebildet ist, die von einer Schmiermit-  
telquelle oder einem Schmiermittelverbraucher zu dem  
30 Rohr (6; 13; 16; 27; 32) führt.

9. Welle nach wenigstens einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Rohr (6; 13; 16; 27; 32) wenigstens an einem seiner Enden einen Anschlussbereich (18; 19; 20; 21) aufweist, mit dem  
5 sich das Rohr (6; 13; 16; 27; 32) an der Wand (2; 15) des Welleninnenraumes abstützt und/oder gelagert ist und die Kanäle (3 bis 5; 9 bis 12; 21 bis 26; 28; 29 bis 31) gegeneinander abdichtet.

10. Welle nach wenigstens einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Rohr (6; 13; 16; 27; 32) eine zylindrische, sternförmige, dreischenklige oder rechteckförmige Querschnittsgeometrie mit einem zumindest teilweise kreisförmigen Außenumfang  
15 aufweist.

11. Welle nach wenigstens einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Rohr (6; 13; 16; 27; 32) als Hohl- oder Massivprofil ausgebildet ist.  
20

12. Welle nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Innenraum des als Hohlprofil ausgebildeten Rohres (6; 13; 16; 27) einen der Kanäle (4; 12; 23; 28) bildet.  
25

13. Welle nach wenigstens einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Welle (1; 8; 14) radial zu den Kanälen (3 bis 5; 9 bis 2; 21 bis 26; 28; 29 bis 31) führende Bohrungen (37; 38) aufweist, durch die Druckmittel in die Kanäle (3 bis 5; 9 bis 12; 21 bis 26; 28; 29 bis 31) einspeisbar beziehungsweise aus ihnen ableitbar ist.  
30

1/2

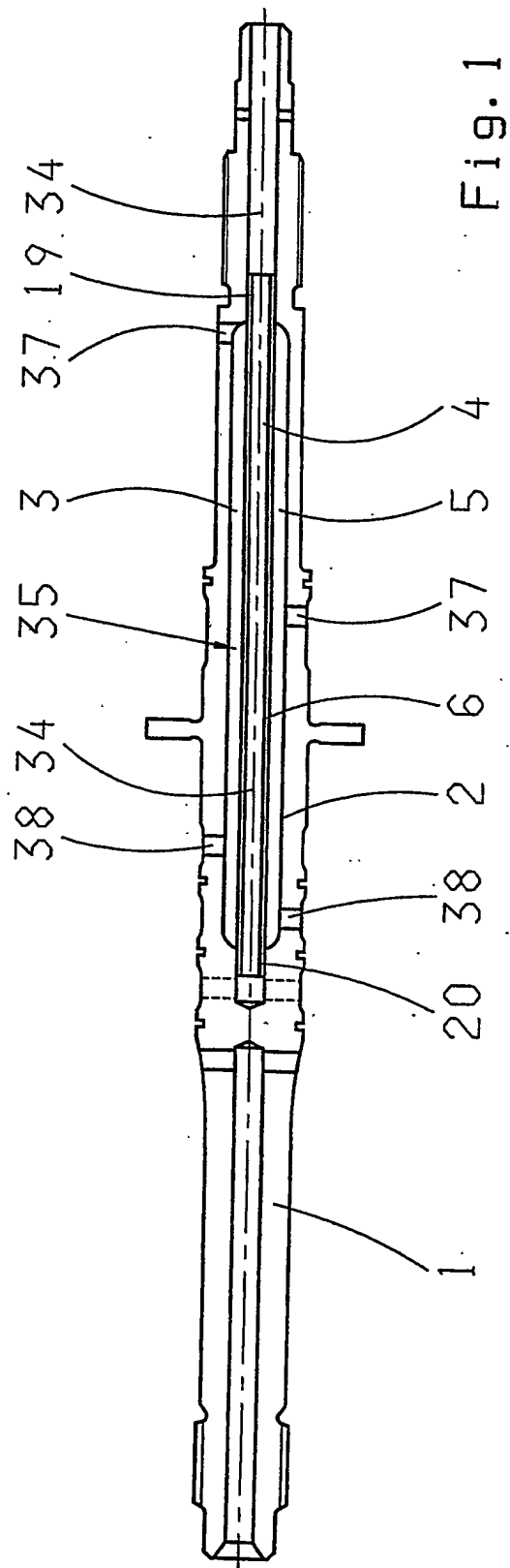


Fig. 1

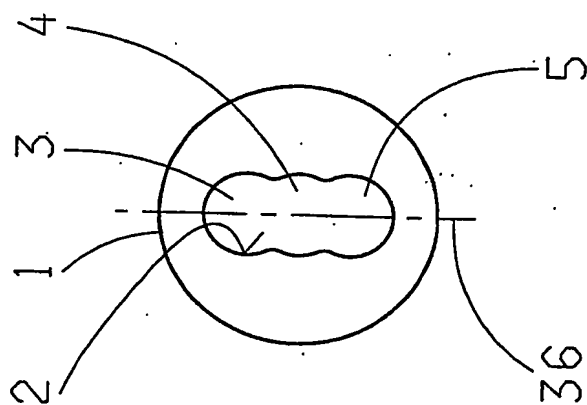


Fig. 2

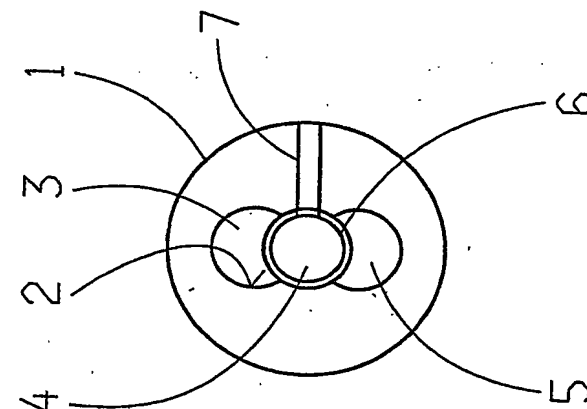


Fig. 3

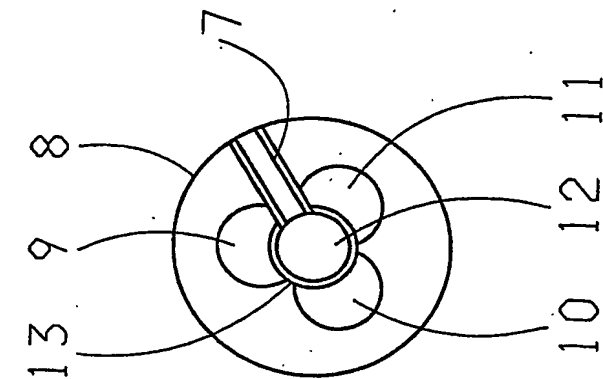
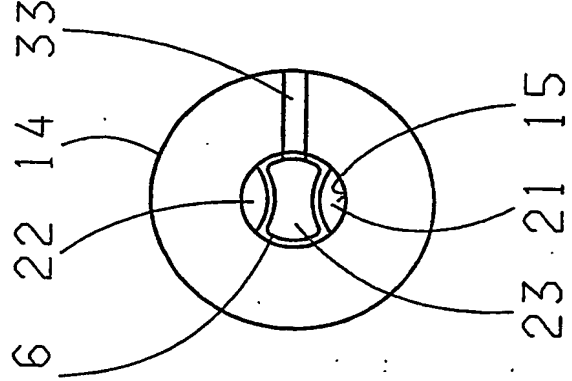
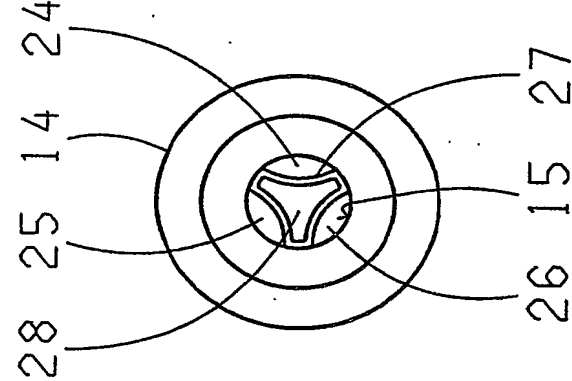
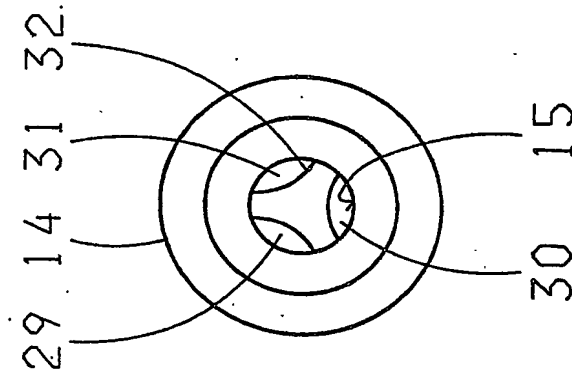
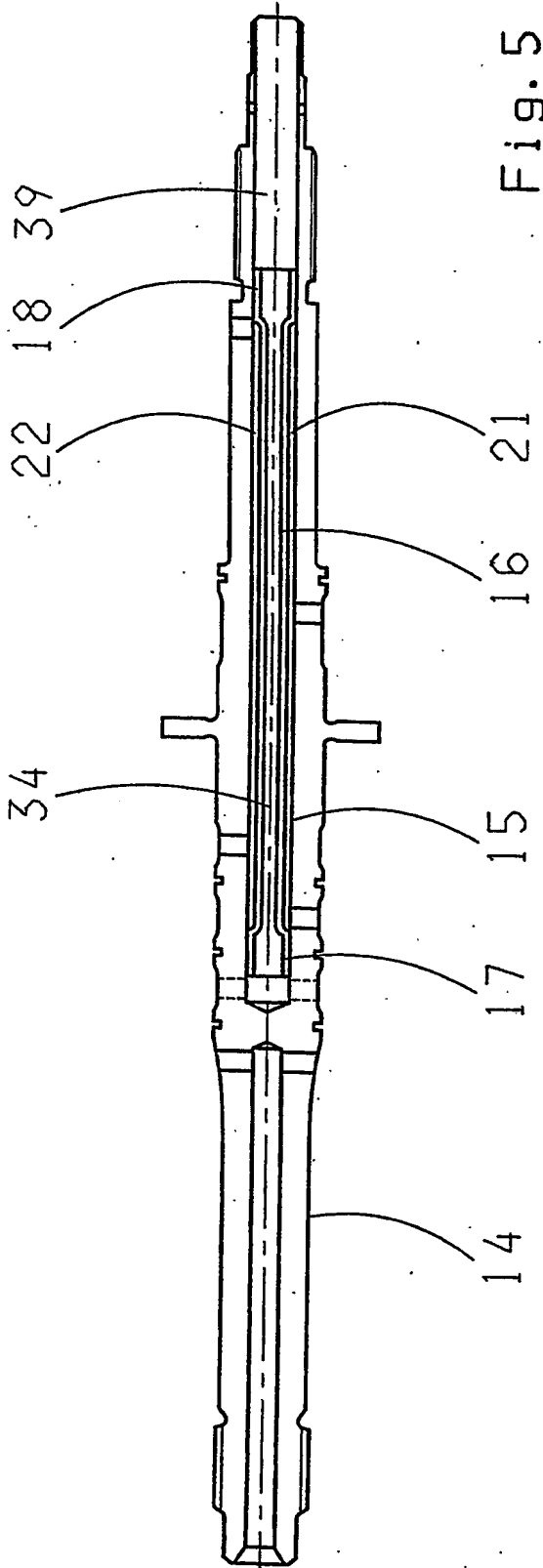


Fig. 4





# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP2004/006962

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 7 F16H57/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 F16H

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)  
EPO-Internal

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 199 34 405 A (DAIMLER CHRYSLER AG) 8 February 2001 (2001-02-08)	1-13
X	column 7, line 54 - column 9, line 29; figures 4-7 column 5, line 7 - column 7, line 54; figures 1-3	1-6
X	EP 1 316 746 A (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN) 4 June 2003 (2003-06-04) figure 2	7,9,11, 13
X	DE 38 03 685 A (EMITEC EMISSIONSTECHNIK) 17 August 1989 (1989-08-17) column 3, line 39 - line 68; figure 1	7-13
X	DE 37 43 195 C (PIV ANTRIEB REIMERS KG WERNER) 9 February 1989 (1989-02-09) figure 5	7-9,11, 13
	----- -/-- -----	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- \*G\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

9 November 2004

Date of mailing of the international search report

17/11/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Meyer, T

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP2004/006962

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 362 043 A (RENAULT) 4 April 1990 (1990-04-04) figure 2	7,11
X	----- US 5 341 901 A (COFFEY WAYNE R ET AL) 30 August 1994 (1994-08-30) column 3, line 37 - line 53; figure 1	7,11
A	----- DE 198 57 708 A (LUK GETRIEBE SYSTEME GMBH) 24 June 1999 (1999-06-24) column 12, line 29 - column 13, line 18; figure 3	7-13
A	----- FR 2 831 632 A (RENAULT) 2 May 2003 (2003-05-02) figures 3,4	7-13
A	----- US 4 987 974 A (CROUCH DONALD G) 29 January 1991 (1991-01-29) figures 2,4,5	7-13
A	----- DE 10 09 446 B (EISEN & STAHLIND AG) 29 May 1957 (1957-05-29) Kanäle 4a, 4b, 4c in figure 2	2

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2004/006962

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 19934405	A	08-02-2001	DE 19934405 A1 WO 0107762 A1	08-02-2001 01-02-2001
EP 1316746	A	04-06-2003	DE 10158894 A1 EP 1316746 A2 US 2003101835 A1	12-06-2003 04-06-2003 05-06-2003
DE 3803685	A	17-08-1989	DE 3803685 A1 ES 2012971 A6 FR 2626950 A1 GB 2215812 A ,B IT 1233460 B JP 1224513 A JP 2075054 C JP 7096887 B US 4949683 A	17-08-1989 16-04-1990 11-08-1989 27-09-1989 02-04-1992 07-09-1989 25-07-1996 18-10-1995 21-08-1990
DE 3743195	C	09-02-1989	DE 3743195 C1	09-02-1989
EP 0362043	A	04-04-1990	FR 2637038 A1 EP 0362043 A1 JP 2163556 A	30-03-1990 04-04-1990 22-06-1990
US 5341901	A	30-08-1994	NONE	
DE 19857708	A	24-06-1999	DE 19857708 A1 NL 1010860 C2 NL 1010860 A1 US 6171207 B1	24-06-1999 19-07-2004 23-06-1999 09-01-2001
FR 2831632	A	02-05-2003	FR 2831632 A1	02-05-2003
US 4987974	A	29-01-1991	NONE	
DE 1009446	B	29-05-1957	NONE	

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/EP2004/006962

**A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
IPK 7 F16H57/04

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 F16H

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 199 34 405 A (DAIMLER CHRYSLER AG) 8. Februar 2001 (2001-02-08)	1-13
X	Spalte 7, Zeile 54 - Spalte 9, Zeile 29; Abbildungen 4-7 Spalte 5, Zeile 7 - Spalte 7, Zeile 54; Abbildungen 1-3	1-6
X	EP 1 316 746 A (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN) 4. Juni 2003 (2003-06-04) Abbildung 2	7,9,11, 13
X	DE 38 03 685 A (EMITEC EMISSIONSTECHNIK) 17. August 1989 (1989-08-17) Spalte 3, Zeile 39 - Zeile 68; Abbildung 1	7-13
X	DE 37 43 195 C (PIV ANTRIEB REIMERS KG WERNER) 9. Februar 1989 (1989-02-09) Abbildung 5	7-9,11, 13
	----- -/-	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

- \*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- \*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- \*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- \*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- \*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*S\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

9. November 2004

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

17/11/2004

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Meyer, T

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 2004/006962

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 362 043 A (RENAULT) 4. April 1990 (1990-04-04) Abbildung 2	7,11
X	US 5 341 901 A (COFFEY WAYNE R ET AL) 30. August 1994 (1994-08-30) Spalte 3, Zeile 37 - Zeile 53; Abbildung 1	7,11
A	DE 198 57 708 A (LUK GETRIEBE SYSTEME GMBH) 24. Juni 1999 (1999-06-24) Spalte 12, Zeile 29 - Spalte 13, Zeile 18; Abbildung 3	7-13
A	FR 2 831 632 A (RENAULT) 2. Mai 2003 (2003-05-02) Abbildungen 3,4	7-13
A	US 4 987 974 A (CROUCH DONALD G) 29. Januar 1991 (1991-01-29) Abbildungen 2,4,5	7-13
A	DE 10 09 446 B (EISEN & STAHLIND AG) 29. Mai 1957 (1957-05-29) Kanäle 4a, 4b, 4c in Abbildung 2	2

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichung, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 2004/006962

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19934405	A	08-02-2001	DE 19934405 A1	08-02-2001
			WO 0107762 A1	01-02-2001
EP 1316746	A	04-06-2003	DE 10158894 A1	12-06-2003
			EP 1316746 A2	04-06-2003
			US 2003101835 A1	05-06-2003
DE 3803685	A	17-08-1989	DE 3803685 A1	17-08-1989
			ES 2012971 A6	16-04-1990
			FR 2626950 A1	11-08-1989
			GB 2215812 A , B	27-09-1989
			IT 1233460 B	02-04-1992
			JP 1224513 A	07-09-1989
			JP 2075054 C	25-07-1996
			JP 7096887 B	18-10-1995
			US 4949683 A	21-08-1990
DE 3743195	C	09-02-1989	DE 3743195 C1	09-02-1989
EP 0362043	A	04-04-1990	FR 2637038 A1	30-03-1990
			EP 0362043 A1	04-04-1990
			JP 2163556 A	22-06-1990
US 5341901	A	30-08-1994	KEINE	
DE 19857708	A	24-06-1999	DE 19857708 A1	24-06-1999
			NL 1010860 C2	19-07-2004
			NL 1010860 A1	23-06-1999
			US 6171207 B1	09-01-2001
FR 2831632	A	02-05-2003	FR 2831632 A1	02-05-2003
US 4987974	A	29-01-1991	KEINE	
DE 1009446	B	29-05-1957	KEINE	